



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 2 月 9 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 4 1 0 6 1 8
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 4 1 0 6 1 8]

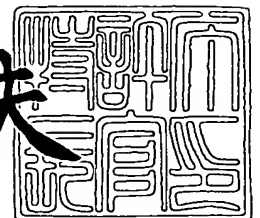
出 願 人 株式会社日立製作所
Applicant(s):

U.S. Appln. Filed 2-26-04
Inventor: J. Hara et al
mattingly stanger & malur
Docket MEI-102

2 0 0 4 年 2 月 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫





【書類名】 特許願
【整理番号】 PA20G216
【提出日】 平成15年12月 9日
【あて先】 特許庁長官 今井 康夫 殿
【国際特許分類】 G06F 12/00
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1 0 9 9 番地 株式会社日立製作所
 システム開発研究所内
 【氏名】 原 純一
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1 0 9 9 番地 株式会社日立製作所
 システム開発研究所内
 【氏名】 藺田 浩二
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1 0 9 9 番地 株式会社日立製作所
 システム開発研究所内
 【氏名】 岩寄 正明
【特許出願人】
 【識別番号】 000005108
 【氏名又は名称】 株式会社日立製作所
【代理人】
 【識別番号】 110000028
 【氏名又は名称】 特許業務法人 明成国際特許事務所
 【代表者】 下出 隆史
 【電話番号】 052-218-5061
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 133917
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0111082

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

ストレージ装置に対応付けて設けられ、該ストレージ装置に格納される情報資源を管理する情報資源管理装置であって、

前記ストレージ装置および前記情報資源管理装置は、ネットワークに複数接続されており、

前記情報資源の内容の同一性に基づき割り振られた識別情報と対応付けて、前記情報資源が、いずれのストレージ装置に格納されているかを登録した格納情報を管理する格納情報管理部と、

前記ネットワークに接続された他の情報資源管理装置から送出されたアクセス要求に含まれる前記識別情報に対応する前記情報資源を、前記他の情報資源管理装置に対して返信する送出部と、

少なくとも、前記他の情報資源管理装置を特定可能な情報、および、前記識別情報を含む前記アクセスの履歴を格納するアクセス履歴格納部と、

前記アクセス履歴に基づいて定まる所定の条件に基づき、前記情報資源を、前記他の情報資源管理装置が管理するストレージ装置に格納させるための所定の処理を行う格納処理部とを備える情報資源管理装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の情報資源管理装置であって、

前記所定の処理とは、前記情報資源のマイグレーションもしくはレプリケーションである情報資源管理装置。

【請求項 3】

請求項 1、または、請求項 2 記載の情報資源管理装置であって、

前記所定の条件とは、前記アクセスの頻度が、所定値を超える頻度である情報資源管理装置。

【請求項 4】

請求項 1～請求項 3 いずれか記載の情報資源管理装置であって、

アクセス要求受付部は、更に、前記他の情報資源管理装置を介して前記情報資源へのアクセス要求を行ったユーザを特定可能なユーザ情報を受け付け、

前記アクセス履歴管理部は、前記ユーザ情報を含むアクセス履歴を管理し、

前記格納処理部は、前記ユーザが利用する情報資源管理装置の変更にに基づき、前記所定の処理を行う情報資源管理装置。

【請求項 5】

情報資源を格納する複数のストレージ装置と、前記情報資源の格納位置の管理を行う複数の情報資源管理装置と同一ネットワークに接続され、前記情報資源への全アクセス履歴を統合して管理するアクセス履歴管理装置であって、

前記情報資源管理装置は、予め指定されたストレージ装置に格納される前記情報資源へのアクセス履歴を保持しており、

前記アクセス履歴管理装置は、

前記複数の情報資源管理装置から、少なくとも、前記情報資源へのアクセス要求を送出した送出元情報資源管理装置を特定可能な情報、および、前記情報資源の内容の同一性に基づき割り振られた該情報資源を識別可能な識別情報とを含む前記アクセス履歴を、所定のタイミングで収集する収集部と、

前記アクセス履歴に基づき、前記情報資源管理装置に、前記情報資源を格納すべきストレージ装置の変更指示を送出する指示送出部とを備えるアクセス履歴管理装置。

【請求項 6】

請求項 5 記載のアクセス履歴管理装置であって、

前記所定のタイミングとは、予め設定された所定の間隔毎であるアクセス履歴管理装置。

【請求項 7】

請求項 5 記載のアクセス履歴管理装置であって、
前記所定のタイミングとは、前記情報資源管理装置における任意のタイミングであるアクセス履歴管理装置。

【請求項 8】

請求項 5 ～ 請求項 7 いずれか記載のアクセス履歴管理装置であって、
前記収集部は、更に、前記情報資源へのアクセス要求を行ったユーザを特定可能なユーザ情報を、前記アクセス履歴の一部として収集し、
前記指示送出部は、更に、同一ユーザによってアクセスされている複数の情報資源を格納すべきストレージ装置を、一度に変更させる変更指示を送出するアクセス履歴管理装置。

【請求項 9】

請求項 5 ～ 請求項 8 いずれか記載のアクセス履歴管理装置であって、
前記指示送出部は、前記情報資源の前記変更前のストレージ装置を管理する情報資源管理装置を特定可能な情報を、前記変更指示に含み送出するアクセス履歴管理装置。

【請求項 10】

請求項 9 記載のアクセス履歴管理装置であって、
前記変更前のストレージ装置は、前記変更後のストレージ装置から、ネットワーク上の距離が最近傍に配置されているストレージ装置であるアクセス履歴管理装置。

【請求項 11】

ネットワークに、情報資源を格納する複数のストレージ装置と、前記複数のストレージ間における前記情報資源の管理を行う複数の情報資源管理装置とが接続された計算機システムであって、

第 1 の情報資源管理装置は、

ストレージ装置に対応付けて設けられ、該ストレージ装置に格納される前記情報資源に対するアクセス履歴を格納し、

前記アクセス履歴に基づき設定される所定の条件に基づき、前記情報資源を、第 2 の情報資源管理装置へ送出し、

前記第 2 の情報資源管理装置は、

前記第 1 の情報資源管理装置から送出された前記情報資源を受信し、予め、自装置の管理下として指定されているストレージ装置へ格納する計算機システム。

【請求項 12】

ネットワークに、情報資源を格納する複数のストレージ装置と、前記複数のストレージ間における前記情報資源の管理を行う複数の情報資源管理装置と、全情報資源へのアクセス履歴を管理するアクセス履歴管理装置とが接続された計算機システムであって、

各情報資源管理装置は、

前記複数のストレージ装置のうち、予め指定されたストレージ装置に格納されている前記情報資源に対するアクセス履歴を保持しており、

前記アクセス履歴管理装置は、

前記各情報資源管理装置から、前記アクセス履歴を収集し、

該アクセス履歴に基づき、前記情報資源管理装置に、前記情報資源を格納すべきストレージ装置の変更指示を送出し、

前記変更指示を受信した前記情報資源管理装置は、前記情報資源を格納すべきストレージ装置の変更を行う計算機システム。

【請求項 13】

ストレージ装置に対応付けて設けられ、該ストレージ装置に格納される情報資源を管理する情報資源管理方法であって、

前記ストレージ装置および前記情報資源管理装置は、ネットワークに複数接続されており、

(a) 前記情報資源の内容の同一性に基づき割り振られた識別情報と対応付けて、前記情報資源が、いずれのストレージ装置に格納されているかを登録した格納情報を管理する工

程と、

(b) 前記ネットワークに接続された他の情報資源管理装置から送出されたアクセス要求に含まれる前記識別情報に対応する前記情報資源を、前記他の情報資源管理装置に対して送出する工程と、

(c) 少なくとも、前記他の情報資源管理装置を特定可能な情報、および、前記識別情報を含む前記アクセスの履歴を格納するアクセス工程と、

(d) 前記アクセス履歴に基づいて定まる所定の条件に基づき、前記情報資源を、前記他の情報資源管理装置が管理するストレージ装置に格納する所定の処理を行う工程とを備える情報資源管理方法。

【請求項 14】

複数のストレージ装置に格納される情報資源への全アクセス履歴に基づき前記情報資源を管理する情報資源管理方法であって、

前記情報資源を格納すべきストレージ装置の管理を行う複数の情報資源管理装置は、予め指定されたストレージ装置に格納される前記情報資源へのアクセス履歴を保持しており、

(a) 前記複数の情報資源管理装置から、少なくとも、前記情報資源へのアクセス要求を送出した送出元情報資源管理装置を特定可能な情報、および、前記情報資源の内容の同一性に基づき割り振られた該情報資源を識別可能な識別情報とを含む前記アクセス履歴を、所定のタイミングで収集する工程と、

(b) 前記アクセス履歴に基づき、前記情報資源管理装置に、前記情報資源を格納すべきストレージ装置の変更指示を送出する工程とを備える情報資源管理方法。

【請求項 15】

ネットワークに、情報資源を格納する複数のストレージ装置と、前記複数のストレージ間における前記情報資源の管理を行う複数の情報資源管理装置とが接続された計算機システムにおける情報資源管理方法であって、

第 1 の情報資源管理装置が、

(a) 予め指定されたストレージ装置に格納されている前記情報資源に対するアクセス履歴を格納する工程と、

(b) 前記アクセス履歴に基づき設定される所定の条件に基づき、前記情報資源を、第 2 の情報資源管理装置へ送出する工程と、

前記第 2 の情報資源管理装置が、

(a) 前記第 1 の情報資源管理装置から送出された前記情報資源を受信し、予め、自装置の管理下として指定されているストレージ装置へ格納する工程とを備える情報資源管理方法。

【請求項 16】

ネットワークに、情報資源を格納する複数のストレージ装置と、前記複数のストレージ間における前記情報資源の管理を行う複数の情報資源管理装置と、全情報資源へのアクセス履歴を管理するアクセス履歴管理装置とが接続された計算機システムにおける情報資源管理方法であって、

(a) 各情報資源管理装置が、前記複数のストレージ装置のうち、予め指定されたストレージ装置に格納されている前記情報資源に対するアクセス履歴を保持する工程と、

(b) 前記アクセス履歴管理装置が、前記各情報資源管理装置から、前記アクセス履歴を収集する工程と、

(c) 該アクセス履歴に基づき、前記情報資源管理装置に、前記情報資源を格納すべきストレージ装置の変更指示を送出する工程と、

(d) 前記変更指示を受信した前記情報資源管理装置が、前記情報資源を格納すべきストレージ装置の変更を行う工程とを備える情報資源管理方法。

【請求項 17】

ストレージ装置に対応付けて設けられ、該ストレージ装置に格納される情報資源をコンピュータに管理させるコンピュータプログラムであって、

前記情報資源の内容の同一性に基づき割り振られた識別情報と対応付けて、前記情報資源が、いずれのストレージ装置に格納されているかを登録した格納情報を管理する機能と

、
前記ネットワークに接続された他の装置から送出されたアクセス要求に含まれる前記識別情報に対応する前記情報資源を、前記他の装置に対して送出する機能と、

少なくとも、前記他の装置を特定可能な情報、および、前記識別情報を含む前記アクセスの履歴を格納する機能と、

前記アクセス履歴に基づいて定まる所定の条件に基づき、前記情報資源を、前記他の装置が管理するストレージ装置に格納する所定の処理を行う工程とをコンピュータに実行させるためのコンピュータプログラム。

【請求項 18】

複数のストレージ装置に格納される情報資源への全アクセス履歴に基づき前記情報資源をコンピュータに管理させるためにコンピュータプログラムであって、

前記情報資源を格納すべきストレージ装置の管理を行う複数の情報資源管理装置は、予め指定されたストレージ装置に格納される前記情報資源へのアクセス履歴を保持しており

、
前記複数の情報資源管理装置から、少なくとも、前記情報資源へのアクセス要求を送出した送出元情報資源管理装置を特定可能な情報、および、前記情報資源の内容の同一性に基づき割り振られた該情報資源を識別可能な識別情報とを含む前記アクセス履歴を、所定のタイミングで収集する機能と、

前記アクセス履歴に基づき、前記情報資源管理装置に、前記情報資源を格納すべきストレージ装置の変更指示を送出する機能とをコンピュータに実行させるためのコンピュータプログラム。

【請求項 19】

請求項 17、または、請求項 18 記載のコンピュータプログラムをコンピュータ読み取り可能に記録した記録媒体。

【書類名】明細書**【発明の名称】** アクセス履歴に基づくファイルマイグレーション方式**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ストレージ装置に格納された情報資源の管理方法に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来、ネットワークに複数のストレージ装置が接続された環境において、ストレージ装置に蓄積された情報資源へアクセス頻度や、各ストレージ装置の性能、コスト等を考慮し、ストレージ装置間で情報資源のマイグレーションを行うことにより、アクセス効率を向上させる技術が普及している。かかる技術は、例えば、アクセス頻度の高い情報資源を、稼働率の低いストレージ装置または高性能なストレージ装置にマイグレーションする等が挙げられる。

【0003】

近年、インターネットなどの広域ネットワークを介して、複数のネットワークを接続し、ファイルなどの資源を共有する超分散環境が普及しつつあり、かかる環境下においても、情報資源のマイグレーション、レプリケーションによるアクセス効率の向上が望まれている。

【0004】

【非特許文献 1】 "オートストア (auto-stor) ", [online]、アルキビオ (ARKIVIO)、[平成 15 年 12 月 2 日検索]、インターネット<URL: http://arkiv.io.com/Arkivio_4_Pg_Final_3_2.pdf>

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかしながら、上述した従来技術では、ローカルエリアネットワーク (LAN) 上での適用を前提とされており、クライアントからのネットワーク上の距離の相違によるアクセス速度の相違が考慮されていない。そのため、超分散環境において、アクセス頻度の高い情報資源を、稼働率の低いストレージ装置または高性能なストレージ装置にマイグレーションした場合に、かかる情報資源に頻繁にアクセスしていたクライアントからのネットワーク上の距離が遠くなり、アクセス効率を低下させる恐れがあった。

【0006】

本発明は、このような課題を解決するためになされたものであり、超分散環境において、アクセス頻度、アクセス元を特定可能な情報を含むアクセス履歴に基づいて、情報資源のマイグレーションおよびレプリケーションを行い、アクセス効率の向上を図る技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0007】**

上述した課題の少なくとも一部を解決するために、本発明は第 1 の構成として以下のような構成をとることとした。すなわち、ストレージ装置に対応付けて設けられ該ストレージ装置に格納される情報資源を管理する情報資源管理装置とが、ネットワークに、それぞれ複数接続されており、情報資源管理装置は、情報資源の内容の同一性に基づき割り振られた識別情報と対応付けて、前記情報資源が、いずれのストレージ装置に格納されているかを登録した格納情報を管理する格納情報管理部と、ネットワークに接続された他の情報資源管理装置から送出されたアクセス要求に含まれる前記識別情報に対応する前記情報資源を、前記他の情報資源管理装置に対して送出する送出部と、少なくとも、前記他の情報資源管理装置を特定可能な情報、および、前記識別情報を含む前記アクセスの履歴を格納するアクセス履歴格納部と、前記アクセス履歴に基づいて定まる所定の条件に基づき、前記情報資源を、前記他の情報資源管理装置が管理するストレージ装置に格納させるための所定の処理を行う格納処理部とを備えることを要旨とする。

【0008】

識別情報は、例えば、番号、ファイル名などとしてもよい。内容が同一の情報資源が、複数のストレージ装置に格納されている場合には、それらを同一のファイル名とすることとしてもよい。内容が同一の情報資源が、ストレージ装置ごとに異なるファイル名で管理されている場合には、かかる内容同一ファイルには、同一の番号を付与することとしてもよい。

【0009】

このような構成とすれば、アクセスされている側の情報資源管理装置が、自装置のアクセス履歴に基づき、自装置の管理下のストレージ装置から他の情報資源管理装置の管理下のストレージ装置に情報資源を格納することができるため、自律的に自装置の負荷を軽減することができる。また、アクセス要求を行う他の情報資源管理装置は、自装置の管理下のストレージ装置に、アクセスを所望する情報資源が格納されるため、ネットワークの負荷を抑制し、アクセス効率を向上することができる。

【0010】

本発明の情報資源管理装置において、所定の処理とは、前記情報資源のマイグレーションもしくはレプリケーションとしてもよい。例えば、複数の装置からアクセスされている情報資源はレプリケーション対象とし、1台の装置からアクセスされている情報資源はマイグレーション対象としてもよい。こうすれば、必要な情報資源は自装置が管理するストレージ装置に格納したまま、他のストレージ装置に情報資源を配置することができ、利便性が向上する。

【0011】

本発明の情報資源管理装置において、所定の条件とは、アクセスの頻度が、所定値を超える頻度であることとしてもよい。所定値は、例えば、3日間に10回のアクセス、等としてもよい。こうすれば、頻繁にアクセスされている情報資源を、他のストレージ装置に格納することにより負荷を分散することができ利便性が向上する。

【0012】

本発明の情報資源管理装置において、アクセス要求受付部は、更に、前記他の情報資源管理装置を介して前記情報資源へのアクセス要求を行ったユーザを特定可能なユーザ情報を受け付け、アクセス履歴管理部は、ユーザ情報を含むアクセス履歴を管理し、格納処理部は、ユーザが利用する情報資源管理装置の変更に基づき、所定の処理を行うこととしてもよい。

【0013】

こうすれば、ユーザの物理的な位置の移動に合わせて、適切なストレージ装置に情報資源を格納することができ利便性が向上する。また、例えば、ユーザの移動を検出した際に、かかるユーザが、他の情報資源へのアクセスも行っている場合には、その情報資源も併せて格納させることとすれば、アクセス効率を向上することができ、好適である。

【0014】

本発明は第2の構成として、以下のような構成をとることとした。すなわち、情報資源を格納する複数のストレージ装置と、前記情報資源の格納位置の管理を行う複数の情報資源管理装置と同一ネットワークに接続され、前記情報資源への全アクセス履歴を統合して管理するアクセス履歴管理装置において、情報資源管理装置は、予め指定されたストレージ装置に格納される前記情報資源へのアクセス履歴を保持している。アクセス履歴管理装置は、複数の情報資源管理装置から、少なくとも、情報資源へのアクセス要求を送出した送出元情報資源管理装置を特定可能な情報、および、情報資源の内容の同一性に基づき割り振られた該情報資源を識別可能な識別情報とを含むアクセス履歴を、所定のタイミングで取得する履歴取得部と、アクセス履歴に基づき、情報資源管理装置に、情報資源を格納すべきストレージ装置の変更指示を送出する指示送出部とを備えることを要旨とする。

【0015】

指示送出部は、例えば、情報資源の取得側の情報資源管理装置に対して、情報資源の取得指示を送出することとしてもよいし、情報資源の送出側の情報資源管理装置に対して、

指示を送出することとしてもよい。また、変更指示とは、例えば、マイグレーション指示、レプリケーション指示としてもよい。

【0016】

このような構成とすれば、アクセス履歴管理装置が、ネットワークに上の全ての情報資源へのアクセス履歴をまとめて管理し、かかるアクセス履歴に基づき、各情報資源管理装置に対して、情報資源を格納するストレージ装置の変更指示を送出することができるため、情報資源管理装置の負荷を軽減することができ利便性が向上する。

【0017】

本発明のアクセス履歴管理装置において、所定のタイミングとは、予め設定された所定の間隔毎としてもよい。「所定の間隔毎」とは、例えば、10分ごと、6時間ごと、比較的ネットワークの使用率が低いとされる夜中、例えば、12時などに毎日収集することとしてもよい。また、1度に収集する情報資源管理装置の台数を設定し、所定の間隔で順次収集することとしてもよい。例えば、密な時間間隔で収集することとすれば、情報資源へのアクセスの状態を早期に判断することができ好適であるし、疎な時間間隔で収集することとすれば、ネットワークの負荷を軽減することができ好適である。

【0018】

また、例えば、所定のタイミングとは、情報資源管理装置における任意のタイミングであることとしてもよい。「任意のタイミング」とは、例えば、10分ごとなど所定の時間間隔としてもよいし、アクセスが発生するごととしてもよい。こうすれば、アクセス履歴管理装置は、アクセス履歴の収集を行うことなくアクセス履歴を取得することができ好適である。

【0019】

本発明のアクセス履歴管理装置において、履歴取得部は、更に、情報資源へのアクセス要求を行ったユーザを特定可能なユーザ情報を、アクセス履歴の一部として取得し、指示送出部は、更に、同一ユーザによってアクセスされている複数の情報資源を格納すべきストレージ装置を、まとめて変更させる変更指示を送出することとしてもよい。こうすれば、ユーザの移動に応じて情報資源を格納すべきストレージ装置を変更することができ、好適である。例えば、ユーザが移動した場合に、移動前に頻繁に使用していた情報資源は、移動後も使用されることが予想できるため、ユーザの移動を検出するトリガとなった情報資源とともに、情報資源を格納すべきストレージ装置を変更することとすれば利便性が向上する。

【0020】

本発明のアクセス履歴管理装置において、指示送出部は、情報資源の変更前のストレージ装置を管理する情報資源管理装置を特定可能な情報を、変更指示に含み送出することとしてもよい。アクセス履歴に基づき、ネットワーク上の距離や、ネットワークの輻輳状態、情報資源へのアクセス状況などを判断することができるため、例えば、これらを考慮した変更指示を送出することとしてもよい。こうすれば、いずれのストレージ装置から情報資源を変更させるかを柔軟に決定することができ、利便性が向上する。例えば、変更前のストレージ装置は、変更後のストレージ装置から、ネットワーク上の距離が最近傍に配置されているストレージ装置としてもよい。こうすれば、ネットワークの負荷を軽減することができ、好適である。

【0021】

本発明は上述した情報資源管理装置、アクセス履歴管理装置のほかに、これらから構成される計算機システム、情報資源管理方法等として構成することもできる。また、上述の情報資源管理装置を制御するコンピュータプログラム、およびそのプログラムを記録した記録媒体、そのプログラムを含み搬送波内に具現化されたデータ信号など種々の態様で実現することが可能である。各態様において、先に示した種々の付加的要素を適用することが可能である。

【0022】

本発明をコンピュータプログラムまたはそのプログラムを記録した記録媒体等として構

成する場合には、情報資源管理装置、アクセス履歴管理装置を制御するプログラム全体として構成するものとしてもよいし、本発明の機能を果たす部分のみを構成するものとしてもよい。また、記録媒体としては、フレキシブルディスクやCD-ROM、DVD-ROM、パンチカード、バーコードなどの符号が印刷された印刷物、コンピュータの内部記憶装置（ROMやRAM等のメモリ）および外部記憶装置などコンピュータが読み取り可能な種々の記録媒体を利用できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、本発明の実施の形態について、以下の項目に分けて説明する。

A. 第1実施例：

A1. システム概要：

A2. 機能ブロック：

A3. アクセス処理：

A4. アクセス履歴：

A5. マイグレーション・レプリケーション処理：

A5 (1). マイグレーション・レプリケーション判断処理：

A5 (2). ユーザアクセスファイル検出処理：

A5 (3). ファイル位置情報更新処理：

B. 第2実施例：

B1. システム概要：

B2. 機能ブロック：

B3. アクセス履歴収集処理：

B4. マイグレーション・レプリケーション処理：

C. 変形例：

【0024】

A. 第1実施例：

A1. システム概要：

図1は、第1実施例におけるシステム概要を例示する説明図である。計算機システム1000は、インターネットINTを介して、3つのローカルエリアネットワークLAN1、LAN2、LAN3から構成されている。ローカルエリアネットワークLAN1には、コントロールノードCN1と、クライアントCLN1とが接続されており、コントロールノードCN1に、ストレージノードSN1が接続されている。図示するように、ストレージノードSN1には、ファイル名「file__1a」、「file__1b」と、ディレクトリ「dir__1c」に「file__1c」が格納されている。クライアントCLN1は、ユーザfooが使用している。ローカルエリアネットワークLAN2、LAN3も同様に、コントロールノードCN2、CN3と、クライアントCLN2、CLN3がそれぞれ接続されており、ストレージノードSN2、SN3は、それぞれコントロールノードCN2、CN3に接続されている。ストレージノードSN2には、ファイル名「file__1b」と、ディレクトリ「dir__2a」に「file__2a」が格納されている。かかるファイル「file__1b」は、ストレージノードSN1に格納されているファイル「file__1b」と同一のファイルである。ストレージノードSN3には、ファイル名「file__3a」が格納されている。各コントロールノードは、それぞれ接続されているストレージノードに格納されているファイルへのアクセスを管理している。

【0025】

ユーザfooは、ストレージノードSN1に格納されているファイルにアクセスを所望する場合には、コントロールノードCN1にアクセス要求を行い、コントロールノードCN1を介して所望するファイルを受け取る。また、ユーザbarが、ストレージノードSN1に格納されているファイルにアクセスを所望する場合には、ユーザbarが使用するクライアントCLN2と同一ネットワークであるローカルエリアネットワークLAN2に接続されているコントロールノードCN2にアクセス要求を行う。コントロールノードC

N2は、アクセス要求されたファイルはストレージノードSN1に格納されていると判断し、ストレージノードSN1を管理しているコントロールノードCN1へアクセス要求を行う。このように、本実施例では、ストレージノードSN1に格納されているファイルへアクセスを行う場合には、ストレージノードSN1を管理するコントロールノードCN1にアクセス要求を行う。また、図示するように、コントロールノードCN1は、自装置を介してストレージノードSN1に格納されているファイルへ行われたアクセス履歴を管理している。コントロールノードCN2、コントロールノードCN3も同様に、それぞれ、ストレージシステムSN2、ストレージシステムSN3に格納されているファイルへのアクセス履歴を管理する。

【0026】

クライアントCLN1を使用していたユーザfooが、ローカルエリアネットワークLAN3に接続されているクライアントCLN3に移動し、図に実線矢印で示すようにコントロールノードCN3を介して、コントロールノードCN1へ、ストレージノードSN1に蓄積されているファイル「file_1a」にアクセス要求を行う。コントロールノードCN1は、一点鎖線で示すように、コントロールノードCN3を介して、ファイル「file_1a」をクライアントCLN3へ受け渡す。コントロールノードCN3が、ファイル「file_1a」へのアクセスを行う度に、アクセス履歴が蓄積される。コントロールノードCN1は、アクセス履歴を参照し、コントロールノードCN3からのアクセスが頻発していることを検出すると、他の装置から、かかるファイル「file_1a」へのアクセスの有無を判断し、太線矢印で示すように、コントロールノードCN3が管理するストレージノードSN3へ、ファイル「file_1a」のレプリケーション、もしくは、マイグレーションを行う。他の装置からアクセスが有る場合にはレプリケーションとし、アクセスが無い場合にはマイグレーションを行うものとする。

【0027】

A2. 機能ブロック:

図2は、本実施例におけるコントロールノードCN1の機能ブロックを例示する説明図である。コントロールノードCN1は、CPU100と、ネットワークインターフェース101と、ストレージインターフェース102と、ROM110を備えたマイクロコンピュータとして構成されている。ROM110には、各機能を実行する機能ブロックとして、アクセス履歴管理部103と、アクセス要求処理部104と、ファイル移動処理部105と、位置情報管理部106とが構成されている。また、コントロールノードCN1内のハードディスク120には、かかるコントロールノードに対するアクセス要求の履歴を格納するアクセス履歴107と、ファイルの格納されているストレージノードを示すファイル位置情報108とが格納されている。コントロールノードCN1は、CPU100によって制御されている。

【0028】

ネットワークインターフェース101は、ローカルエリアネットワークLAN1やインターネットINTと通信を行う機能を奏する。ストレージインターフェース102は、ストレージシステムSN1と通信を行う機能を奏する。アクセス履歴管理部103は、他の装置からのストレージシステムSN1へのアクセスの履歴を、アクセス履歴107に格納する。アクセス履歴107の詳細については後述する。

【0029】

アクセス要求処理部104は、他の装置からアクセス要求を受け付けると、ファイル位置情報108を参照し、要求されているファイルの格納されているストレージノードを確認する。要求されているファイルが、自己の管理下のストレージノードSN1に存在する場合には、ストレージノードSN1からファイルを取得し、要求元装置へ送出する。要求されているファイルが他のストレージノードに存在する場合には、かかるストレージノードを管理するコントロールノードに、自己を要求元とするアクセス要求を送出する。

【0030】

ファイル移動処理部105は、アクセス履歴107を参照し、特定のコントロールノード

ドから、特定のファイルに対してアクセスが頻発していることを検出すると、このファイルにかかるコントロールノードが管理するストレージノードへ移動する。かかる移動には、マイグレーションとレプリケーションの2種類の方法がある。かかるコントロールノード以外からも、該当ファイルへのアクセスがある場合にはレプリケーションとし、アクセスが無い場合にはマイグレーションとする。

【0031】

位置情報管理部106は、ファイル移動処理部105によりファイルの移動が行われると、ファイル位置情報108を更新する。ファイル位置情報108の内容を、図に併せて示した。ファイル位置情報108は、ファイルIDと、管理CNと、保存SNと、ファイルパスとから構成される。ファイルIDは、ファイルの同一性に基づき付与されている番号であり、保存SNは、ファイルが保存されているストレージノードを示す。管理CNは、各ストレージノードを管理するコントロールノードを示しており、ファイルパスは、保存ストレージノード配下のファイルの位置を示している。例えば、ファイルID「1002」を持つファイルは内容が同一であり、ストレージノードSN1とストレージノードSN2に保存されている。本実施例では、ファイルパスに示すように、ファイルID「1002」のファイル名は「file__1b」で同一であるが、異なってもよい。また、ファイルID「1005」のファイルパス「/dir__2a/file__1c」は、ディレクトリ「dir__2a」に、ファイル「file__1c」が格納されていることを示している。

【0032】

A3. アクセス処理:

図3は、本実施例におけるアクセス処理を説明するフローチャートである。本図では、クライアントCLN3が、ストレージノードSN1に保存されているファイルID「1001」にアクセスする場合を例示した。

【0033】

クライアントCLN3は、自装置が接続されているローカルエリアネットワークLAN3のコントロールノードCN3に、アクセス要求150を送出する(ステップSa100)。アクセス要求150には、要求するファイルのファイルID「1001」と、アクセス要求を行ったユーザ「foo」と、アクセス元である「CLN3」とが含まれている。ユーザ「foo」は、クライアントCLN3にログインしているユーザである。

【0034】

コントロールノードCN3は、アクセス要求150を受信すると、ファイル位置情報108を参照し、かかるファイルID「1001」のファイルの保存されているストレージノードおよび、かかるストレージノードを管理するコントロールノードの情報を取得する(ステップSa101)。ファイルID「1001」は、ストレージノードSN1に保存されており、コントロールノードCN1が管理しているため、コントロールノードCN3は、コントロールノードCN1へアクセス要求160を送出する(ステップSa102)。アクセス要求160には、要求するファイルのファイルID「1001」と、アクセス要求を行ったユーザ「foo」と、アクセス元である「CN3」とが含まれている。アクセス要求160は、コントロールノードCN3が送出手のため、アクセス元はコントロールノードCN3となる。

【0035】

コントロールノードCN1は、アクセス要求160を受信すると、ファイル位置情報108を参照し、かかるファイルID「1001」のファイルの保存されているストレージノードおよび、かかるストレージノードを管理するコントロールノードの情報を取得する(ステップSa103)。ファイルID「1001」は、ストレージノードSN1に保存されており、コントロールノードCN1、すなわち自装置が管理しているため、ストレージノードSN1にファイルID「1001」の取得要求を送出する(ステップSa104)。

【0036】

ストレージノードSN1は、ファイルの取得要求を受け付け、ファイルID「1001」のファイルをコントロールノードCN1へ受け渡す（ステップSa105）。

【0037】

コントロールノードCN1は、ストレージノードSN1からファイルを受け取り、アクセス元であるコントロールノードCN3へファイルを送信し（ステップSa106）、アクセス履歴を保存する（ステップSa107）。

【0038】

コントロールノードCN3は、コントロールノードCN1からファイルを受信し、アクセス要求元であるクライアントCLN3へファイルを送信し（ステップSa108）、アクセス履歴を保存する（ステップSa109）。

【0039】

A4. アクセス履歴:

図4は、本実施例におけるアクセス履歴107を例示する説明図である。アクセス履歴107は、IDと、要求日と、要求時刻と、ファイルIDと、ユーザIDと、アクセス元の6項目から構成されている。「ID」は、1アクセス履歴に付与される固有の番号であり、「要求日」および「要求時刻」は、アクセス要求を受けた日時を示している。ファイルID、ユーザID、アクセス元は、図3で説明したアクセス要求150、160の内容が反映される。例えば、ID「3」は、「2003年7月11日 17時32分20秒」にアクセス要求があり、かかるアクセス要求は、ユーザ「foo」によりクライアントCLN1を使用してファイルID「1001」へのアクセス要求であるということを示している。また、ID「1」～「7」までは、ユーザ「foo」はクライアントCLN1からファイルID「1001」、「1002」にアクセスしており、ID「8」～「10」までは、コントロールノードCN3を介してファイルID「1001」にアクセスしている。すなわち、ユーザID「foo」は、クライアントCLN1からクライアントCLN3へ移動したと判断できる。

【0040】

A5. マイグレーション・レプリケーション処理:

図5は、本実施例におけるファイル移動処理を例示するフローチャートである。コントロールノードCN1と、コントロールノードCN3の間で情報の授受を行い実行される処理である。

【0041】

コントロールノードCN1は、アクセス履歴を参照し、コントロールノードCN3を介して所定のファイルに対してアクセスが頻発している場合には、ファイルのマイグレーションもしくはレプリケーション処理を行う（ステップS11）。かかる処理については、後述する。ファイルのマイグレーションもしくはレプリケーション処理によりファイルの格納ストレージノードが変更するため、コントロールノードCN1は、ファイル位置情報108を更新する（ステップS12）。

【0042】

コントロールノードCN3は、コントロールノードCN1のマイグレーションもしくはレプリケーション処理によりファイルを受信する（ステップS20）と、管理下のストレージノードSN3に受信したファイルを格納し（ステップS21）、ファイル位置情報108を更新する（ステップS22）。

【0043】

A5(1). マイグレーション・レプリケーション判断処理:

図6は、本実施例におけるファイルのマイグレーション・レプリケーション処理を説明するフローチャートである。かかる処理は、コントロールノードCN1のファイル移動処理部105がアクセス履歴107を参照し実行する処理であり、図5のステップS10に示す処理である。

【0044】

コントロールノードCN1は、アクセス履歴を参照し（ステップS30）、他のコント

ロールノードを介して、任意のユーザから、同一ファイルへの所定以上のアクセスがあるか否かを判断する（ステップS 3 1）。所定以上のアクセスとは、本実施例では、3 日間で3 回以上のアクセスとする。所定以上のアクセスがない場合（ステップS 3 1：NO）には、処理を終了する

【0045】

所定以上のアクセスがある場合（ステップS 3 1：YES）には、コントロールノードCN 1は、アクセスされているファイルへの他の装置からのアクセスがあるか否かを判断する（ステップS 3 2）。他の装置からのアクセスがある場合（ステップS 3 2：YES）には、ファイル自体はそのままストレージノードSN 1に残しておく必要があるため、かかるファイルをレプリケーション対象に設定する（ステップS 3 3）。他の装置からのアクセスがない場合（ステップS 3 2：NO）、かかるファイルをマイグレーション対象に設定する（ステップS 3 4）。

【0046】

本実施例では、図4に示すように、ユーザID「foo」は、ID「8」～「10」のように2003年7月13日～2003年7月14日の2日間で3回のアクセスが発生しており、また、他の装置からのアクセスは発生していないため、ファイルID「1001」をマイグレーション対象とする。

【0047】

次に、コントロールノードCN 1は、かかるファイル以外に、このユーザがアクセスしたファイルが存在する場合には、それらのファイルもレプリケーションもしくはマイグレーション対象とする処理を行う（ステップS 3 5）。かかる処理に関しては後述する。

【0048】

コントロールノードCN 1は、レプリケーションもしくはマイグレーション対象とされたファイルのレプリケーション・マイグレーションを実行する（ステップS 3 6）。

【0049】

A 5（2）．ユーザアクセスファイル検出処理：

図7は、本実施例におけるユーザアクセスファイル検出処理を説明するフローチャートである。図6のステップS 3 5に相当する処理である。

【0050】

コントロールノードCN 1は、アクセス履歴を参照し（ステップS 4 0）、ユーザのアクセス元に変更があるか否かを判断する（ステップS 4 1）。具体的には、アクセス履歴107において、ユーザIDが同一でアクセス元に変更がある場合、例えば、図4に示すように、アクセス元がクライアントCLN 1から、コントロールノードCN 3に変更している場合には、ユーザがクライアントCLN 1から、ローカルエリアネットワークLAN 3に接続されているクライアントCLN 3に移動したと判断する。

【0051】

アクセス元に変更が無い場合（ステップS 4 1：NO）には、処理を終了する。アクセス元に変更があった場合（ステップS 4 1：YES）には、コントロールノードCN 1は、アクセス履歴107に基づき、変更前にアクセスした他のファイルが存在するか否かを判断する（ステップS 4 2）。アクセスしたファイルが存在しない場合（ステップS 4 2：NO）には、処理を終了する。

【0052】

変更前にアクセスしたファイルが存在する場合（ステップS 4 2：YES）には、かかるファイルへの他の装置からのアクセスがあるか否かを判断する（ステップS 4 3）。他の装置からのアクセスがある場合（ステップS 4 3：YES）には、ファイル自体はそのままストレージノードSN 1に残しておく必要があるため、かかるファイルをレプリケーション対象に設定する（ステップS 4 4）。他の装置からのアクセスがない場合（ステップS 4 3：NO）、かかるファイルをマイグレーション対象に設定する（ステップS 4 5）。

【0053】

本実施例では、ユーザID「foo」は、変更前にファイルID「1002」にアクセスしており、かかるファイルには、他の装置からのアクセスは発生していないため、ファイルID「1002」もマイグレーション対象とする。

【0054】

A5(3)、ファイル位置情報更新処理:

図8は、本実施例におけるファイル位置情報108の更新処理を模式的に示した説明図である。図5のステップS12、S22に相当する処理である。

【0055】

図8(a)は、マイグレーション処理によりファイルを移動した場合のファイル位置情報108の更新状況を示した。コントロールノードCN1の位置情報管理部106が実行する処理である。

【0056】

ファイル位置情報108は、マイグレーション処理前を示しており、ファイル位置情報108aは、マイグレーション処理後を示している。位置情報管理部106はマイグレーションが終了すると、ファイル位置情報108aに破線で示すように、ファイルID「1001」および「1002」の管理CNを、「CN1」から「CN3」に、保存SNを「SN1」から「SN3」に変更する。

【0057】

図8(b)は、レプリケーション処理によりファイルを移動した場合のファイル位置情報108の更新状況を示した。本実施例では、ファイルID「1001」、「1002」はマイグレーション処理としたが、本図では、双方共にレプリケーション処理によりファイルを移動したものとして説明する。

【0058】

ファイル位置情報108は、レプリケーション処理前を示しており、ファイル位置情報108bは、レプリケーション処理後を示している。位置情報管理部106レプリケーションが終了すると、ファイル位置情報108bに破線で示すように、ファイルID「1001」および「1002」のレコードを追加し、管理CNを「CN3」に、保存SNを「SN3」に設定する。

【0059】

以上説明した第1実施例のコントロールノードCN1によれば、アクセス履歴から明示されるアクセス頻度、アクセス元の情報に基づき、ファイルのマイグレーションもしくはレプリケーション先を特定することができる。すなわち、アクセスされている側のコントロールノードが、負荷の状態を考慮してファイルの移動を行うことができたため、自律的に負荷を軽減することができ、また、ネットワーク上のファイル転送を抑制することができ利便性が向上する。

【0060】

B、第2実施例:

第1実施例では、コントロールノードは、自己へのアクセス履歴を管理し、かかるアクセス履歴に基づき、ファイルのマイグレーション、レプリケーション処理を行うこととした。第2実施例では、ネットワーク上のコントロールノードの全てのアクセス履歴を一元的に管理するアクセス履歴マネージャを配置し、アクセス履歴マネージャが、アクセス履歴に基づき、コントロールノードに対してファイルの取得指示を行うこととした。

【0061】

B1、システム概要:

図9は、第2実施例におけるシステム概要を例示する説明図である。計算機システム2000は、インターネットINTを介して、3つのローカルエリアネットワークLAN1、LAN2、LAN3と、アクセス履歴マネージャ200とから構成されている。ローカルエリアネットワークLAN1~LAN3に接続されているコントロールノードCN1~CN3、クライアントCLN1~CLN3および各コントロールノードに接続されているストレージノードSN1~SN3の構成は、第1実施例と同様であるため、説明を省略す

る。

【0062】

各コントロールノードは、それぞれが管理するストレージノードに格納されているファイルへのアクセス履歴を管理しており、アクセス履歴マネージャ200は、図に実線で示すように、かかるアクセス履歴を収集しまとめて管理する。アクセス履歴収集処理に関しては後述する。アクセス履歴マネージャ200は、アクセス履歴を参照し、コントロールノードCN3からファイル「file__1b」へのアクセスが頻発していることを検知すると、図に破線矢印で示すように、コントロールノードCN3に対してファイル「file__1b」の取得指示を送出する。コントロールノードCN3は、かかる指示を受け付けて、ファイル位置情報108を参照し、一点鎖線矢印で示すように、ファイル「file__1b」が存在し、かつ、自装置からネットワーク距離が最も近いストレージノードSN2からファイル「file__1b」を取得する。かかるファイル取得処理に関しては後述する。

【0063】

B2. 機能ブロック:

図10(a)は、本実施例におけるアクセス履歴マネージャ200の機能ブロックを例示する説明図である。アクセス履歴マネージャ200は、CPU201と、ネットワークインターフェース202と、ROM210を備えたマイクロコンピュータとして構成されている。ROM210には、各機能を実行する機能ブロックとして、アクセス履歴収集部203と、ファイル移動指示部204とが構成されている。また、アクセス履歴マネージャ200内のハードディスク220には、各コントロールノードから収集したアクセス履歴205と、コントロールノードを管理するCN管理情報206とが保存されている。アクセス履歴マネージャ200は、CPU201によって制御されている。

【0064】

アクセス履歴収集部203は、各コントロールノードのアクセス履歴を所定の間隔で収集し、アクセス履歴205に保存する。ファイル移動指示部204は、アクセス履歴205およびCN管理情報206に基づき、ファイルの移動指示を送出する。

【0065】

CN管理情報206の内容を、図に併せて示した。CN管理情報206は、CN名と、アドレスから構成されており、「CN名」はコントロールノードの名称を示しており、「アドレス」は、コントロールノードのIPアドレス示している。例えば、コントロールノードCN1のIPアドレスは、「192.168.10.12」である。

【0066】

図10(b)は、アクセス履歴マネージャ200がコントロールノードCN1から収集するアクセス履歴300の一例である。アクセス履歴300は、要求日、要求時刻、ファイルID、ファイル仲介CN、およびアクセス元から構成される。「要求日」および「要求時刻」は、アクセス要求を受けた日時を示している。アクセス元は、アクセス要求元のクライアントもしくはコントロールノードを示しており、ファイル仲介CNは、アクセス要求を行ったファイルを保存しているストレージノードを管理するコントロールノードを示している。例えば、破線で囲んだアクセス履歴301は、クライアントCLN1が、コントロールノードCN1に対して、ファイルID「4001」へのアクセス要求を送出し、コントロールノードCN1は、ファイルID「4001」のファイルを保存するストレージノードSN2を管理するコントロールノードCN2にアクセス要求を送出し、ファイルを取得したことを示している。アクセス履歴302および303は、コントロールノードCN1が管理するストレージノードSN1に保存されているファイルへのアクセス要求であるため、自装置がファイル仲介CNとなる。

【0067】

B3. アクセス履歴収集処理:

図11は、本実施例におけるアクセス履歴収集処理を例示する説明図である。アクセス履歴マネージャ200と各コントロールノードとの間で情報の授受を行いながら行われる

処理である。本実施例では、説明の便宜上、アクセス履歴マネージャ200とコントロールノードCN1間の処理を示した。

【0068】

アクセス履歴マネージャ200は、時刻を参照し（ステップS50）、履歴を取得する時刻であるか否かを判断する（ステップS51）。本実施例では、6時間毎に履歴を取得することとする。履歴を取得する時刻で無い場合（ステップS51:NO）には、処理を終了する。

【0069】

アクセス履歴マネージャ200は、履歴を取得する時刻である場合（ステップS51:YES）には、直前6時間分の履歴の取得指示をコントロールノードCN1に対して送出する（ステップS52）。例えば、履歴取得時刻が、毎日、0時、6時、12時、18時であり、その日の日付が2003年7月1日である場合、6時に送出される履歴取得指示には、「2003/07/01 00:00:00~2003/07/01 05:59:59」間に発生したアクセス履歴を取得する指示が含まれる。

【0070】

コントロールノードCN1は、かかる指示を受信すると、アクセス履歴を参照し（ステップS60）、指定された時間に発生したアクセス履歴を抽出する（ステップS61）。次に、抽出したアクセス履歴をアクセス履歴マネージャ200へ送信する（ステップS62）。

【0071】

アクセス履歴マネージャ200は、コントロールノードCN1からアクセス履歴を取得する（ステップS53）と、取得元コントロールノードの情報と併せて、アクセス履歴205に格納する（ステップS54）。このように収集したアクセス履歴を図12に示した。

【0072】

図12は、本実施例におけるアクセス履歴205を例示する説明図である。アクセス履歴205は、IDと、要求日と、要求時刻と、ファイルIDと、ファイル仲介CNと、アクセス元と、履歴取得CNの7項目から構成されている。「ID」は、1アクセス履歴に付与される固有の番号であり、「要求日」および「要求時刻」は、アクセス要求を受けた日時を示している。ファイルID、ファイル仲介ID、アクセス元は、図10（b）で示したアクセス履歴300の内容が反映される。履歴取得CNは、アクセス履歴を取得したコントロールノードを示している。例えば、ID「3」のアクセス履歴は、コントロールノードCN1から取得した履歴であり、「2003年7月11日 17時3分20秒」にファイルID「1002」に対して、クライアントCLN1がアクセスを行い、コントロールノードCN1を介してファイルが受け渡されたことを示している。

【0073】

また、ID「5」~「7」に示すアクセス履歴は、コントロールノードCN3から収集したアクセス履歴であり、クライアントCLN3が、コントロールノードCN2を介してファイルID「1002」に対して頻繁にアクセス要求を行っていることを示している。

【0074】

B4. マイグレーション・レプリケーション処理:

図13は、本実施例におけるマイグレーション・レプリケーション処理を説明するフローチャートである。アクセス履歴マネージャ200は、図12において説明したようにクライアントCLN3が、コントロールノードCN2を介してファイルID「1002」に対して頻繁にアクセス要求を行っていることを検知し、コントロールノードCN3に対して、かかるファイルの取得指示を送出する。本実施例では、コントロールノードCN3からみて、ネットワーク距離はコントロールノードCN2、コントロールノードCN1の順に近いものとする。

【0075】

アクセス履歴マネージャ200は、アクセス履歴205を参照し（ステップS70）、

図12において説明したようにクライアントCLN3が、コントロールノードCN2を介してファイルID「1002」に対して頻繁にアクセス要求を行っていることを検知すると、かかるファイルをコントロールノードCN3に移動させるために、ファイルID「1002」をマイグレーションもしくはレプリケーション処理対象とする（ステップS71）。次に、コントロールノードCN3に対して、ファイルID「1002」の取得指示を送出する（ステップS72）。

【0076】

コントロールノードCN3は、取得指示を受信すると、ファイル位置情報108を参照し、ファイルID「1002」が格納されているストレージノードを特定する（ステップS80）。本実施例では、ファイルID「1002」を持つファイルは、ストレージノードSN1およびSN2に格納されている。次に、コントロールノードCN3は、ファイルID「1002」が存在し、かつ、コントロールノードCN3から、ファイルが格納されているストレージノードまでのネットワーク距離が最も近いコントロールノードCNを特定する（ステップS81）。本実施例では、コントロールノードCN2となる。コントロールノードCN3は、コントロールノードCN2に対して、ファイルID「1002」のファイルの取得要求を送出する（ステップS82）。

【0077】

コントロールノードCN2は、コントロールノードCN3からのファイル取得要求を受信する（ステップS90）と、かかるファイルへの他の装置からのアクセスがあるか否かを判断し、ファイルID「1002」のマイグレーションもしくはレプリケーション処理によりファイルを送信する（ステップS91）。

【0078】

コントロールノードCN3は、コントロールノードCN2からファイルを受信すると、ストレージノードSN3へ格納し（ステップS83）、ファイルの受取完了通知を送出する（ステップS84）。次に、ファイル位置情報を更新する（ステップS85）。

【0079】

コントロールノードCN2は、コントロールノードCN3からファイル受取完了通知を受信し、ファイル位置情報を更新する（ステップS92）。

【0080】

本実施例では、アクセス履歴としてユーザIDを収集しないこととしたが、ユーザIDを含めてアクセス履歴として管理することとすれば、ユーザの移動を検知してファイルの移動を指示することができ、利便性が向上する。例えば、ユーザは、移動前にはクライアントCLN1からCN1を介してファイルID「1001」および「1002」のファイルにアクセスしており、クライアントCLN3に移動後、ファイルID「1002」にアクセスを繰り返した場合に、アクセス履歴マネージャ200は、アクセス履歴から、ユーザは、移動前に「1001」へのアクセスも行っていたと判断し、コントロールノードCN3に対してファイルID「1001」および「1002」を、ともに取得するよう指示を送出することもできる。この際、ファイルID「1002」はコントロールノードCN2から取得し、ファイルID「1001」はコントロールノードCN1から取得することとしてもよいし、双方を一度に取得可能なコントロールノードCN1からまとめて取得することとしてもよい。

【0081】

また、本実施例では、アクセス履歴マネージャ200は、各コントロールノードから所定の間隔でアクセス履歴を収集することとしたがこれに限られない。コントロールノードが、任意のタイミングで、アクセス履歴マネージャ200に対してアクセス履歴を送信することとしてもよい。任意のタイミングとは、例えば、アクセス履歴が生成された時点、1時間ごと、など種々のタイミングとすることができる。

【0082】

また、本実施例では、アクセス履歴マネージャ200は、ファイルの移動指示を、ファイルIDを指定し、ファイルの取得側コントロールノードに対して送出的ることとしたが

、ファイルの送出側のコントロールノードに対して移動指示を行うこととしてもよい。また、ファイルの取得側コントロールノードに対して、どのコントロールノードから取得するかを取得指示に含み、送出することとしてもよい。

【0083】

C. 変形例:

以上、本発明の種々の実施例について説明したが、本発明はこれらの実施例に限定されることなく、その趣旨を逸脱しない範囲内で種々の構成を採ることができることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0084】

【図1】第1実施例におけるシステム概要を例示する説明図である。

【図2】第1実施例におけるコントロールノードの機能ブロックの説明図である。

【図3】第1実施例におけるアクセス処理を説明するフローチャートである。

【図4】第1実施例におけるアクセス履歴を例示する説明図である。

【図5】第1実施例におけるファイル移動処理を説明するフローチャートである。

【図6】第1実施例におけるファイルのマイグレーション・レプリケーション処理を説明するフローチャートである。

【図7】第1実施例におけるユーザアクセスファイル検出処理を説明するフローチャートである。

【図8】第1実施例におけるファイル位置情報の更新処理を模式的に示した説明図である。

【図9】第2実施例におけるシステム概要を例示する説明図である。

【図10】第2実施例におけるアクセス履歴マネージャの機能ブロックを例示する説明図である。

【図11】第2実施例におけるアクセス履歴収集処理を説明するフローチャートである。

【図12】第2実施例におけるアクセス履歴を例示する説明図である。

【図13】第2実施例におけるマイグレーション・レプリケーション処理を説明するフローチャートである。

【符号の説明】

【0085】

1000... 計算機システム

100... CPU

101... ネットワークインターフェース

102... ストレージインターフェース

103... アクセス履歴管理部

104... アクセス要求処理部

105... ファイル移動処理部

106... 位置情報管理部

107... アクセス履歴

108、108a、108b... ファイル位置情報

110... ROM

120... ハードディスク

150、160... アクセス要求

2000... 計算機システム

200... アクセス履歴マネージャ

201... CPU

202... ネットワークインターフェース

203... アクセス履歴収集部

204... ファイル移動指示部

2 0 5...アクセス履歴

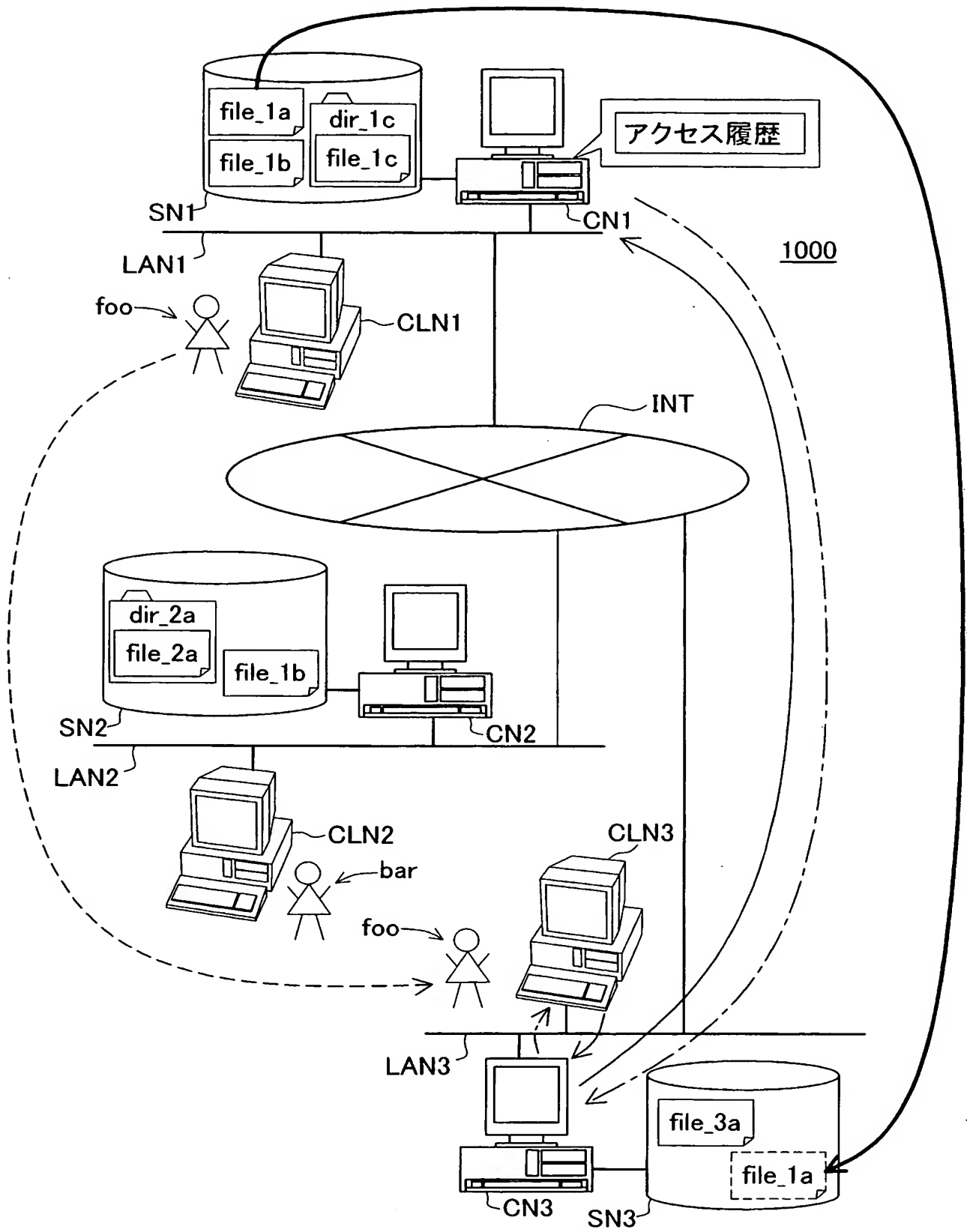
2 0 6...CN管理情報

2 1 0...ROM

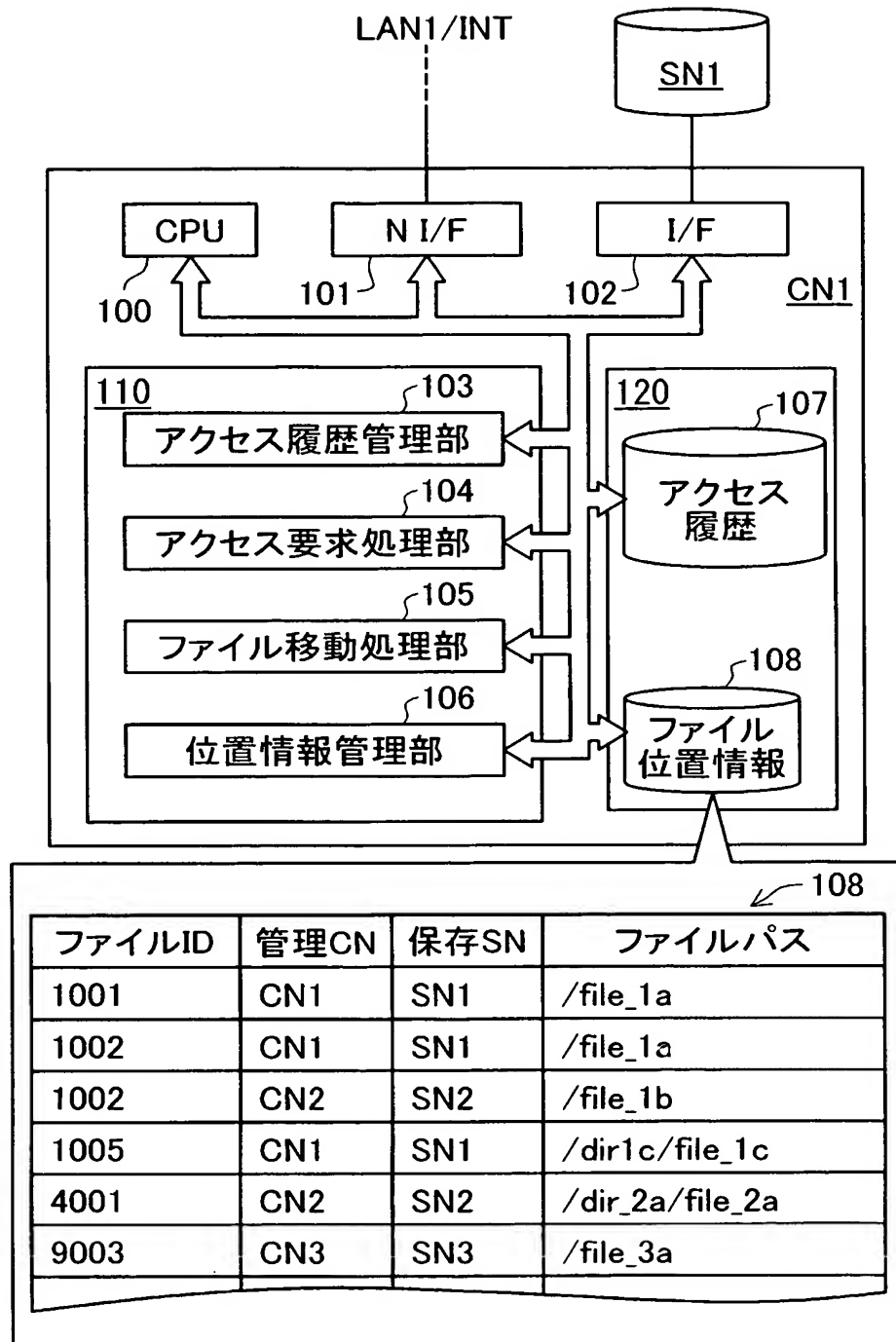
2 2 0...ハードディスク

2 0 5、3 0 0、3 0 1、3 0 2...アクセス履歴

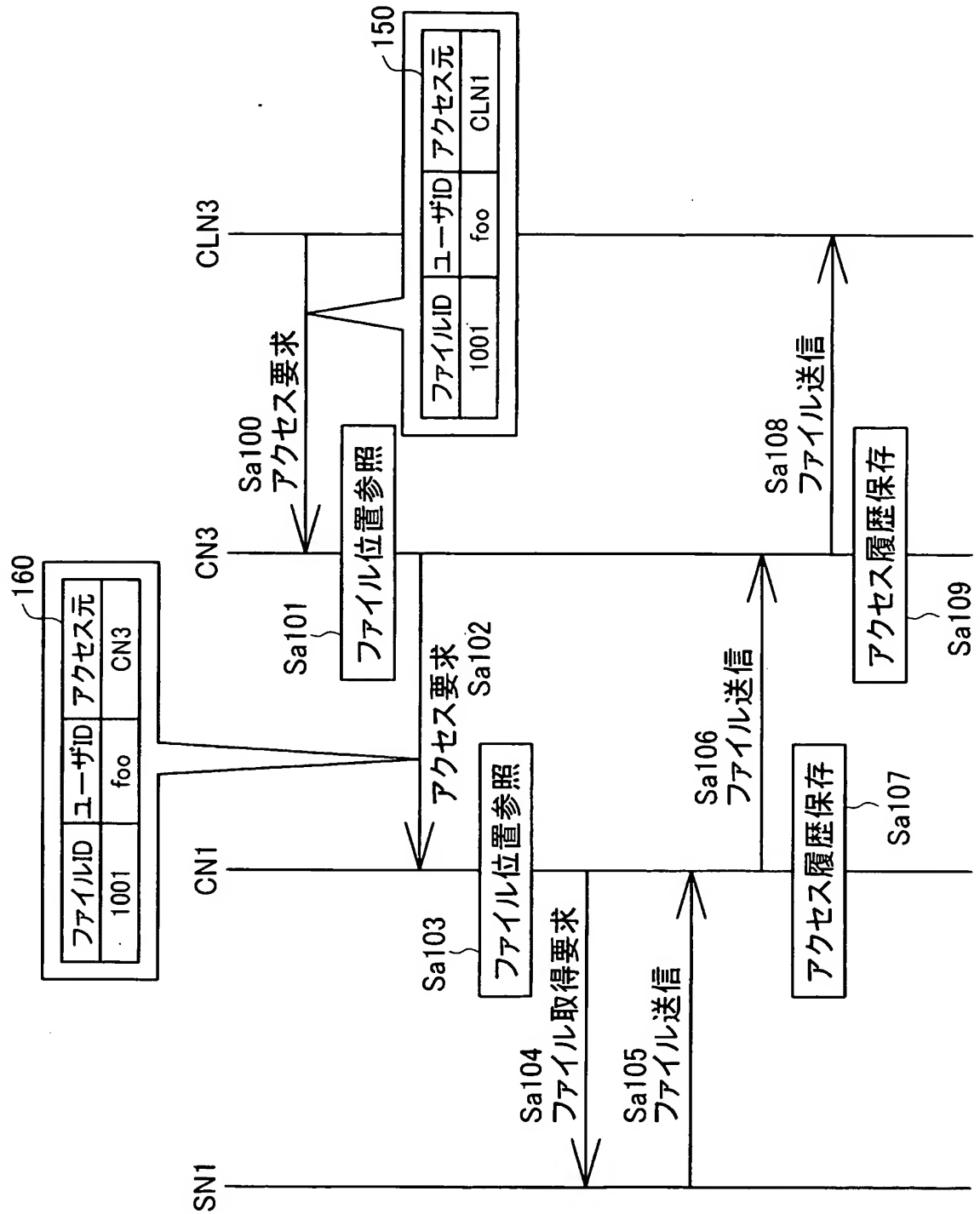
【書類名】図面
【図1】



【図 2】



【図 3】

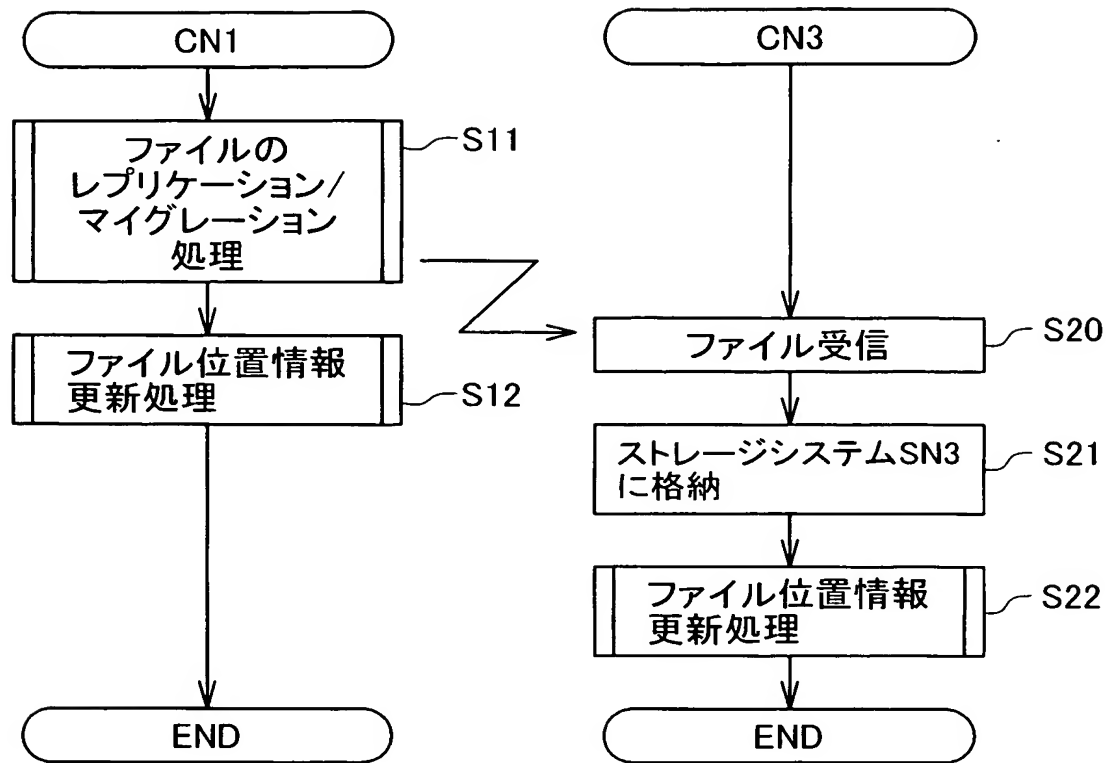


【図 4】

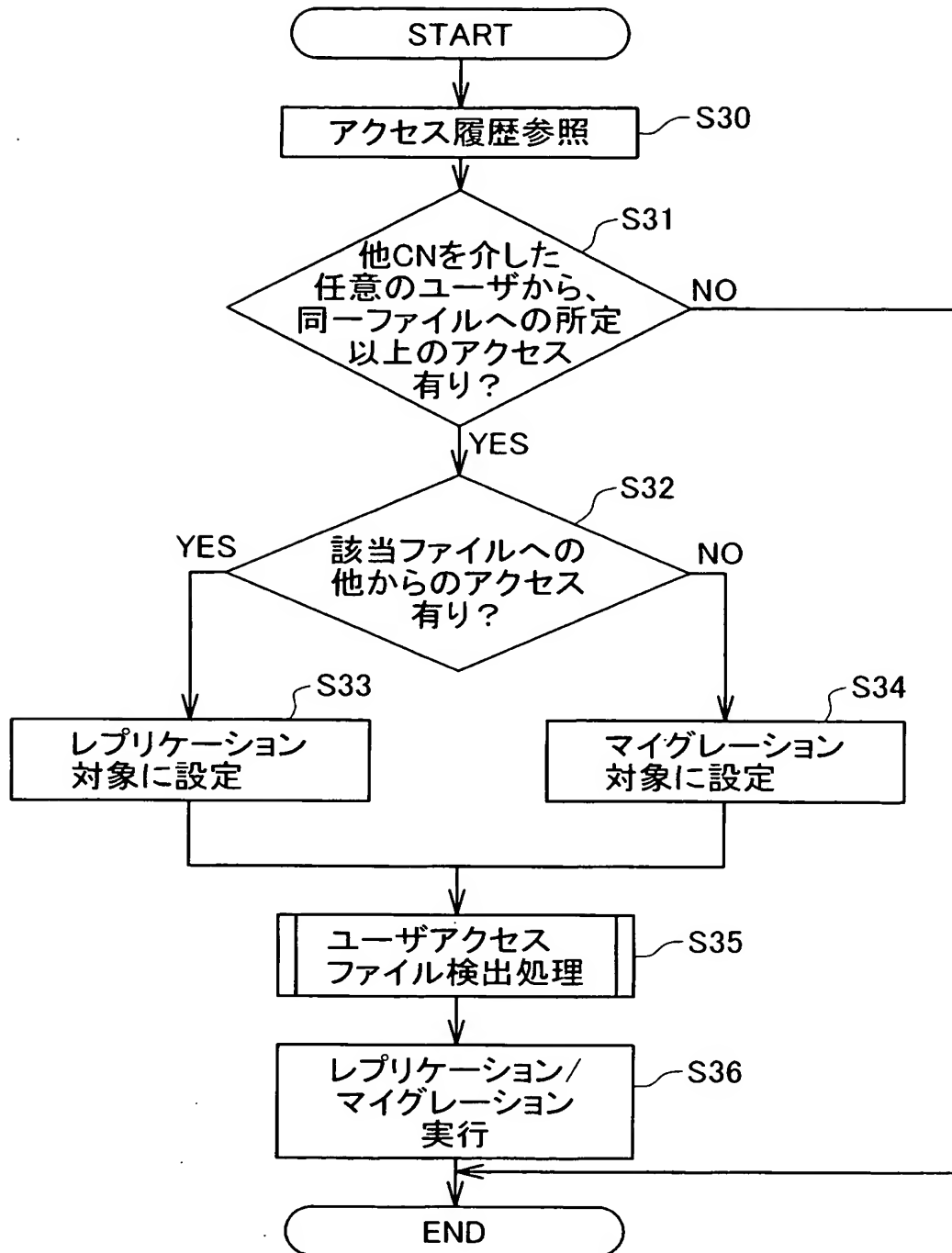
107

ID	要求日	要求時刻	ファイルID	ユーザID	アクセス元
1	2003/07/09	15:57:10	1001	foo	CLN1
2	2003/07/10	16:10:11	1002	foo	CLN1
3	2003/07/11	17:32:20	1001	foo	CLN1
4	2003/07/11	19:53:34	1002	foo	CLN1
5	2003/07/11	21:43:10	1002	foo	CLN1
6	2003/07/11	20:20:03	1001	foo	CLN1
7	2003/07/12	08:45:54	1001	foo	CLN1
8	2003/07/13	09:50:23	1001	foo	CN3
9	2003/07/13	13:23:28	1001	foo	CN3
10	2003/07/14	09:35:23	1001	foo	CN3

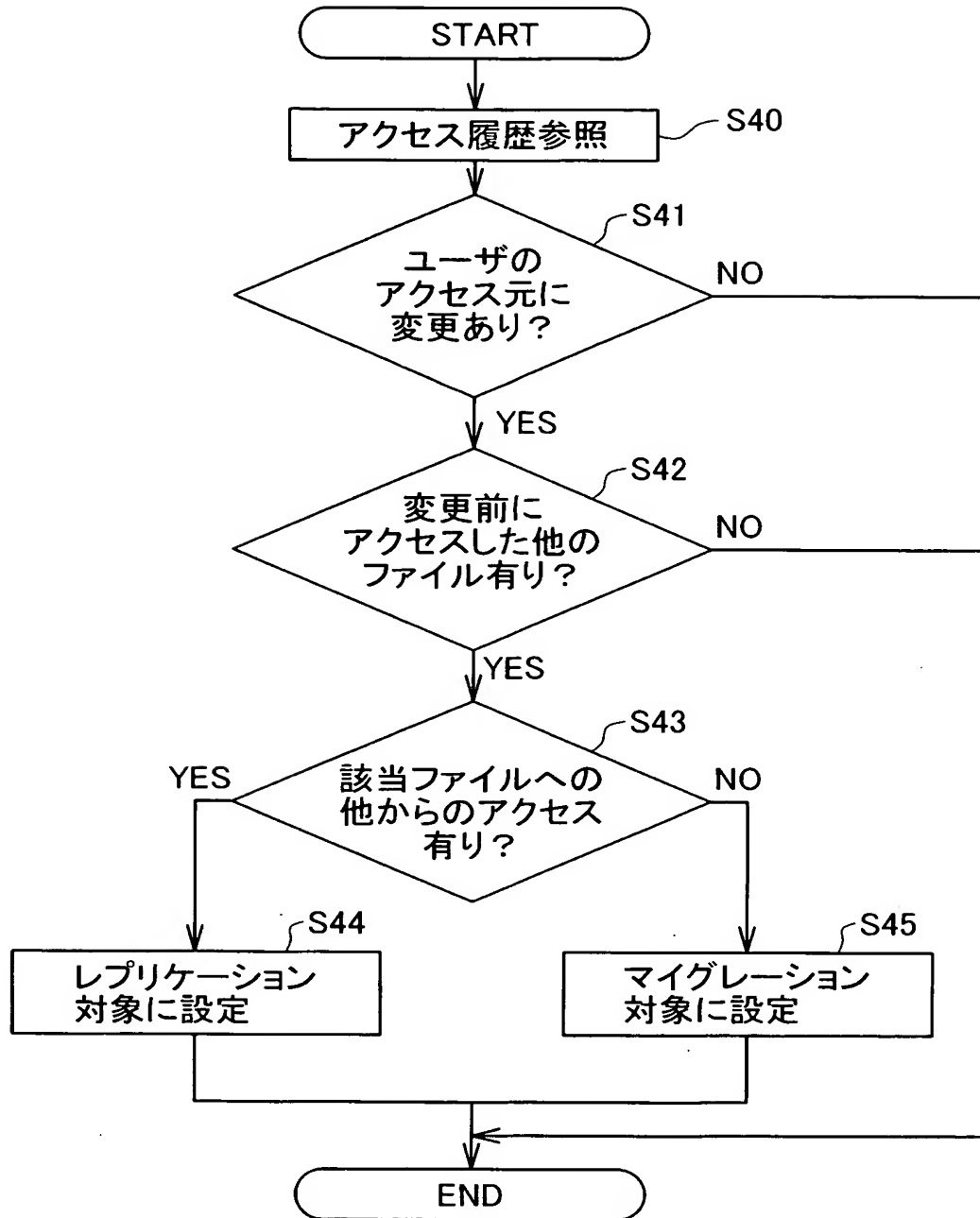
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

(a)マイグレーション

108

ファイルID	管理CN	保存SN	ファイルパス
1001	CN1	SN1	/file_1a
1002	CN1	SN1	/file_1b
1002	CN2	SN2	/file_1b



108a

ファイルID	管理CN	保存SN	ファイルパス
1001	CN3	SN3	/file_1a
1002	CN3	SN3	/file_1b
1002	CN2	SN2	/file_1b

(b)レプリケーション

108

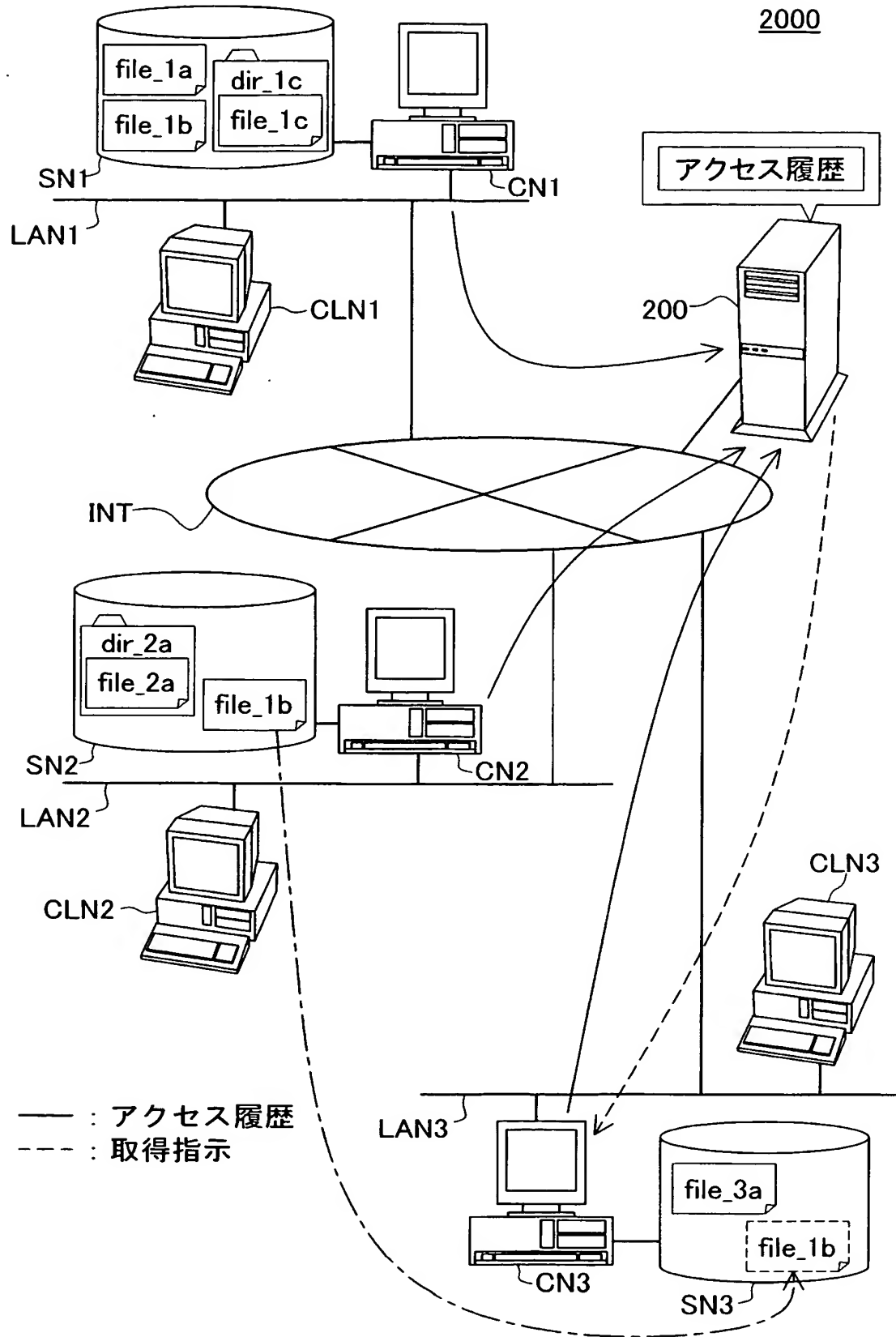
ファイルID	管理CN	保存SN	ファイルパス
1001	CN1	SN1	/file_1a
1002	CN1	SN1	/file_1b
1002	CN2	SN2	/file_1b



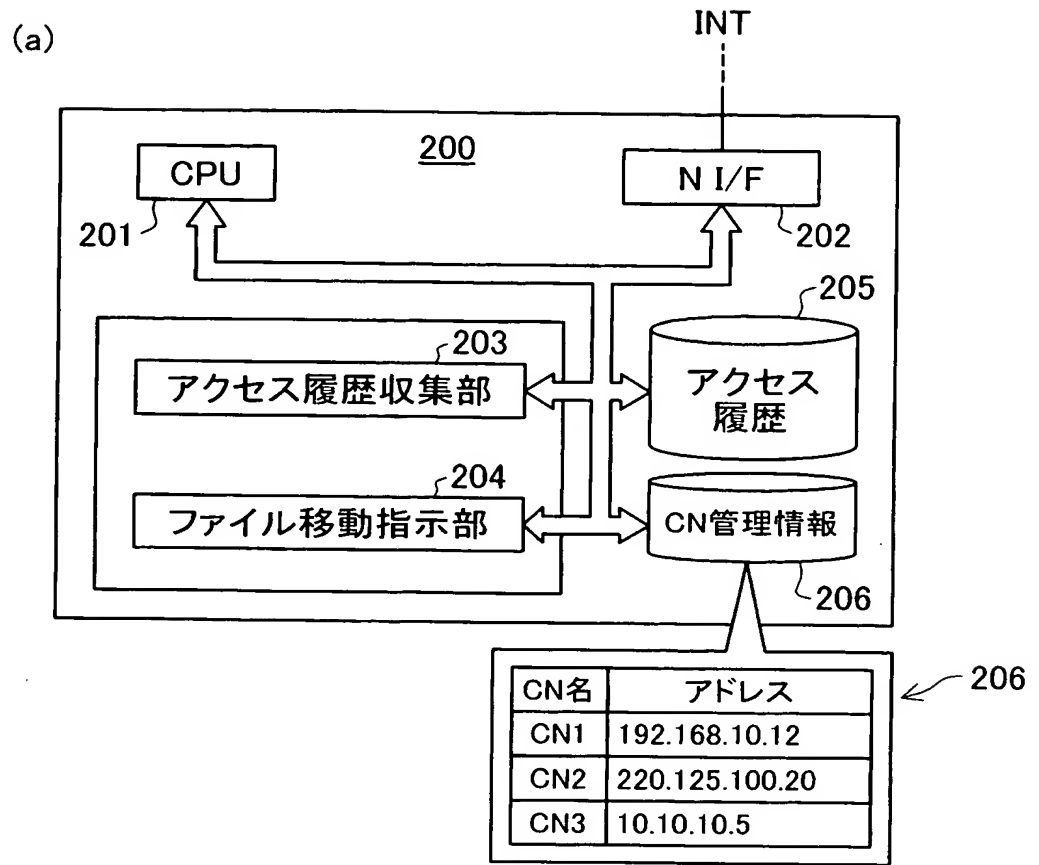
108a

ファイルID	管理CN	保存SN	ファイルパス
1001	CN1	SN1	/file_1a
1001	CN3	SN3	/file_1a
1002	CN1	SN1	/file_1b
1002	CN2	SN2	/file_1b
1002	CN3	SN3	/file_1b

【図 9】



【図10】

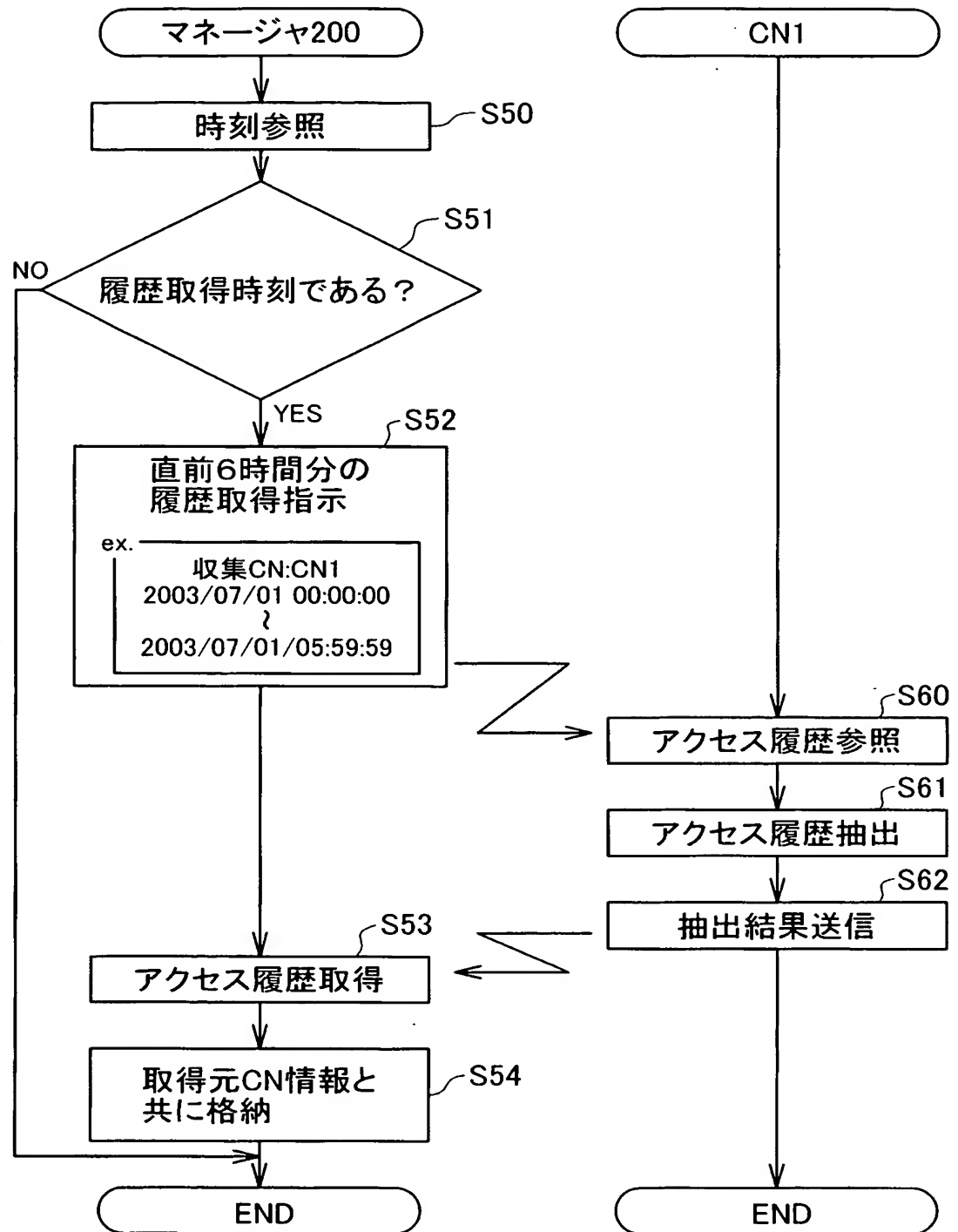


(b)

300

要求日	要求時刻	ファイル ID	ファイル 仲介CN	アクセス元
2003/05/05	12:15:30	4001	CN2	CLN1
2003/05/05	16:40:52	1001	CN1	CLN1
2003/05/05	20:36:11	1005	CN1	CN2

【図 11】

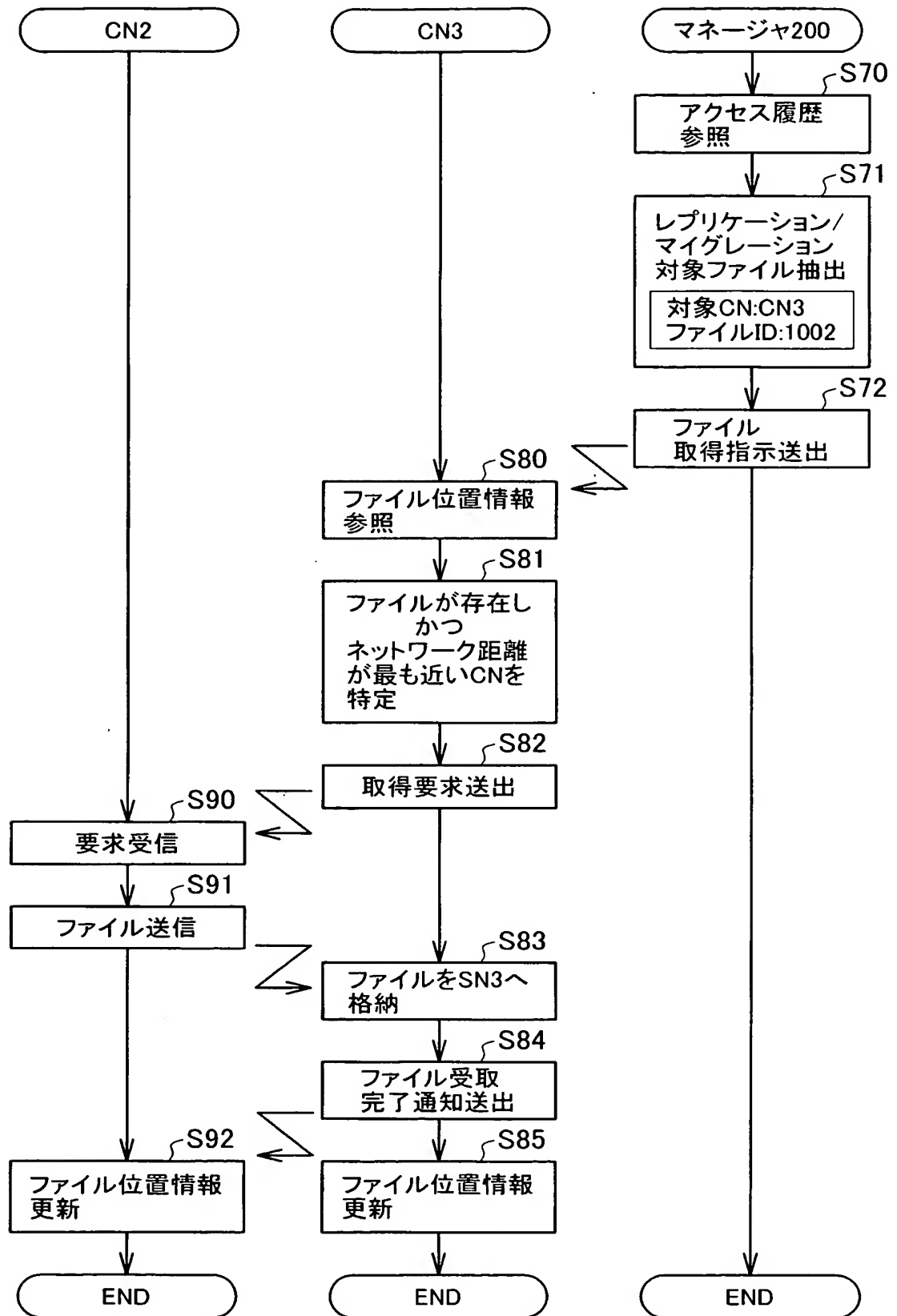


【図 12】

205

ID	要求日	要求時刻	ファイルID	ファイル 仲介CN	アクセス元	履歴取得 CN
1	2003/07/09	15:57:10	1002	CN1	CLN1	CN1
2	2003/07/11	17:32:20	1001	CN1	CLN1	CN1
3	2003/07/11	17:32:20	1002	CN1	CLN1	CN1
4	2003/07/11	19:53:34	1001	CN1	CLN1	CN1
5	2003/07/11	21:43:10	1002	CN2	CLN3	CN3
6	2003/07/11	20:20:03	1002	CN2	CLN3	CN3
7	2003/07/12	08:45:54	1002	CN2	CLN3	CN3

【図13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 分散環境において、アクセス効率を向上する。

【解決手段】 ユーザ *f o o* が、図に実線矢印で示すようにクライアント *C L N 3* から、コントロールノード *C N 3* を介して、コントロールノード *C N 1* 管理下のストレージノード *S N 1* に格納されているファイル「*f i l e _ 1 a*」にアクセスを行うと、かかるアクセスの履歴がコントロールノード *C N 1* のアクセス履歴に蓄積される。コントロールノード *C N 1* は、アクセス履歴を参照し、コントロールノード *C N 3* からのアクセスが頻発していることを検出すると、太線矢印で示すように、コントロールノード *C N 3* が管理するストレージノード *S N 3* へ、ファイル「*f i l e _ 1 a*」のレプリケーションもしくはマイグレーションを行う。他の装置からアクセスが有る場合にはレプリケーションとし、アクセスが無い場合にはマイグレーションを行う。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 4 1 0 6 1 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 1 0 8]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 3 1 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区神田駿河台 4 丁目 6 番地
氏 名	株式会社日立製作所